

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-60664

(P2003-60664A)

(43)公開日 平成15年2月28日(2003.2.28)

(51)Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコト*(参考)

H 0 4 L 12/46

H 0 4 L 12/46

E 5K030

12/56

12/56

B 5K033

12/66

12/66

A

審査請求 未請求 請求項の数 9

O L

(全12頁)

(21)出願番号 特願2001-249741(P2001-249741)

(22)出願日 平成13年8月21日(2001.8.21)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 尾崎 友哉

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株

式会社日立製作所デジタルメディア開発本
部内

(74)代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

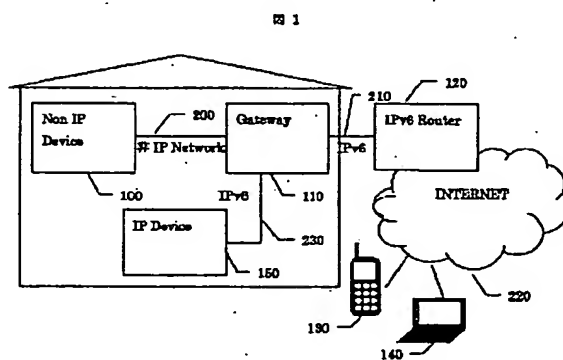
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ゲートウェイ装置および情報機器

(57)【要約】

【課題】インターネットに接続された携帯電話やパソコンから、常に同じIPv6アドレスを用いて、家庭内にある非IP機器にアクセスできるようにする。

【解決手段】非IP機器にIPv6で定められているインタフェースIDを保持させる。このインタフェースIDを用いて、ゲートウェイで非IP機器用のIPv6アドレスを生成、保持するようにする。そして、インターネットに接続された携帯電話やパソコンからの非IP機器宛てのパケットは、ゲートウェイで非IP機器が接続されているネットワークのプロトコルに変換して非IP機器に送信するようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】第1のネットワークを接続し、前記第1のネットワークとデータの送受信を行う第1の通信手段と、

第2のネットワークを接続し、IPv6プロトコルを用いてデータの送受信を行う第2の通信手段と、

前記第1のネットワークに接続された機器のインタフェースIDおよび該機器の前記第1のネットワークにおける識別情報を取得する手段と、

前記第2のネットワークのネットワークIDを取得する手段と、

上記インタフェースIDおよびネットワークIDからIPv6アドレスを生成し、生成したIPv6アドレスと上記識別情報との対応を管理するアドレス変換手段とを備え、

第1のネットワークに接続された機器と第2のネットワークに接続された機器との通信を可能にすることを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項2】第1のネットワークを接続し、前記第1のネットワークとデータの送受信を行う第1の通信手段と、

第2のネットワークを接続し、IPv6プロトコルを用いてデータの送受信を行う第2の通信手段と、

前記第1のネットワークに接続された機器のインタフェースIDおよび該機器の前記第1のネットワークにおける識別情報を取得する手段と、

前記第2のネットワークのネットワークIDを取得する手段と、

上記インタフェースIDおよびネットワークIDからIPv6アドレスを生成し、生成したIPv6アドレスと上記識別情報との対応を管理するアドレス変換手段と、NDP (Neighbor Discovery Protocol) で規定されるNS (Neighbor solicitation) パケットを第2のネットワークから受信したとき、NSパケット内のターゲットアドレスで指定されるIPv6アドレスが前記アドレス変換手段により管理されるIPv6アドレスの中に存在するか否かをチェックし、存在する場合、NA (Neighbor Advertisement) パケットを返信するNDP応答手段とを備え、

第1のネットワークに接続された機器と第2のネットワークに接続された機器との通信を可能にすることを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項3】第1のネットワークを接続し、前記第1のネットワークとデータの送受信を行う第1の通信手段と、

第2のネットワークを接続し、IPv6プロトコルを用いてデータの送受信を行う第2の通信手段と、

前記第1のネットワークに接続された機器のインタフェースIDおよび該機器の前記第1のネットワークにお

る識別情報を取得する手段と、

前記第2のネットワークのネットワークIDを取得する手段と、

上記インタフェースIDおよびネットワークIDからIPv6アドレスを生成し、生成したIPv6アドレスと上記識別情報との対応を管理する管理テーブルを有することを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項4】請求項1、2または3のいずれかに記載のゲートウェイ装置において、

第2のネットワークに接続された機器から受信したデータを、第1のネットワークに流す時に、上記第2のネットワークからの受信データの送信元のIPv6アドレスを、第1のネットワークに流すデータに含める事を特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項5】第1のネットワークを接続し、前記第1のネットワークとデータの送受信を行う第1の通信手段と、第2のネットワークを接続し、IPv6プロトコルを用いてデータの送受信を行う第2の通信手段とを有し、前記第1のネットワークに接続された情報機器と前記第2のネットワークに接続された情報機器との間の通信を仲介するゲートウェイ装置と通信を行う情報機器において、

ゲートウェイ装置と第1のネットワークを介して通信する通信手段と、

インタフェースIDを保持する手段と、

上記通信手段を用いて、前記ゲートウェイ装置にインタフェースIDを送信する手段とを備え、

前記ゲートウェイ装置を介して、ゲートウェイ装置の第2のネットワークに接続された機器と通信することを特徴とする情報機器。

【請求項6】請求項5記載の情報機器において、

ゲートウェイ装置の第2のネットワークに接続されたIP機器と通信するデータに、該IP機器のIPv6アドレスを含む情報を送出することを特徴とする情報機器。

【請求項7】IP以外のプロトコルを使用する第1のネットワークを接続し、前記第1のネットワークとデータの送受信を行う第1の通信手段と、

第2のネットワークを接続し、IPv6プロトコルを用いてデータの送受信を行う第2の通信手段とを備え、

前記第1のネットワークに接続されたIPプロトコルをサポートしない機器にIPアドレスを割り当て、前記第2のネットワークから前記IPアドレス宛てにデータが届いた場合、前記データを前記第1のネットワークに接続された機器に送信することを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項8】第1のネットワークを接続し、前記第1のネットワークとデータの送受信を行う第1の通信手段と、

第2のネットワークを接続し、IPv6プロトコルを用いてデータの送受信を行う第2の通信手段と、

前記第1のネットワークに接続された機器を識別するための第1の識別情報および該機器の前記第1のネットワークにおける第2の識別情報を取得する手段と、
前記第2のネットワークのネットワークIDを取得する手段と、

IPv6アドレスと第1の識別情報および第2の識別情報の対応を管理する管理テーブルと、

前記ネットワークIDを用いて複数のIPv6アドレスを生成し、前記管理テーブルに登録する手段とを有し、
前記管理テーブルにおいて、IPv6アドレスに対して
常に同じ第1の識別情報が対応するように前記管理テーブルを構成するようにし、第1のネットワークに接続された機器と第2のネットワークに接続された機器との通信を可能にすることを特徴とするゲートウェイ装置。

【請求項9】第1のネットワークを接続し、前記第1のネットワークとデータの送受信を行う第1の通信手段と、

第2のネットワークを接続し、IPv6プロトコルを用いてデータの送受信を行う第2の通信手段と、

前記第1のネットワークに接続された機器を識別するための第1の識別情報および該機器の前記第1のネットワークにおける第2の識別情報を取得する手段と、前記第2のネットワークのネットワークIDを取得する手段と、
IPv6アドレスと第1の識別情報および第2の識別情報の対応を管理する管理テーブルと、

前記ネットワークIDから複数のIPv6アドレスを生成し、前記管理テーブルに登録する手段と、

前記管理テーブルにおいて、IPv6アドレスに対して常に同じ第1の識別情報が対応するように前記管理テーブルを構成するようにし、NDP (Neighbor Discovery Protocol) で規定される NS (Neighbor solicitation) パケットを第2のネットワークから受信したとき、NS パケット内のターゲットアドレスで指定されるIPv6アドレスが前記アドレス変換手段により管理されるIPv6アドレスの中に存在するか否かをチェックし、存在する場合、NA (Neighbor Advertisement) パケットを返信するNDP応答手段とを備え、第1のネットワークに接続された機器と第2のネットワークに接続された機器との通信を可能にすることを
特徴とするゲートウェイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、IPv6プロトコルを用いて、IPv6プロトコルをサポートしないエアコンなどの機器と、インターネットなどのIPv6ネットワークに接続された機器が通信を行うための記述に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、通信の分野においては、インター

ネットの標準プロトコルであるIPプロトコルが事実上の標準プロトコルとなってきており、家庭内でもIPプロトコルが使われるようになってきている。しかしながら、IPプロトコルをサポートしない機器も多く存在している。このような機器がIPプロトコルで接続された機器と通信を行うための機器としてゲートウェイ装置があり、その例として、特願平11-177916号公報がある。特願平11-177916号公報では、IEEE1394ネットワークで接続されたHAVi (Home Audio/Video Interoperability) 機器と、IPネットワークに接続された機器が、ゲートウェイ装置を介して互いに通信できるようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記のような技術では、IP識別子が一意に定まらない、つまり、機器の接続を行うためにIP識別子が変わる可能性がある。具体的には、上記技術では、IP識別子として、IPアドレスとポート番号の組合せを使用している。そのため、実際には、HAViに接続された機器を、IPネットワークに接続された機器から特定することが困難であるという問題がある。

【0004】そこで、本発明の目的は、IPネットワーク機能以外のネットワーク（以下、非IPネットワーク）に接続された機器（以下、非IP機器）が、IPネットワークに接続された機器（以下、IP機器）と通信できるようにするだけでなく、IPv6 (Internet Protocol Version6) アドレスを用いることで非IP機器にもIPv6アドレスを固定的に割り振り、IP機器と非IP機器の間の通信を容易にすることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明では、非IPネットワークに接続された非IP機器と、IPv6ネットワーク、非IPネットワークの両方に接続しているゲートウェイ装置からなるシステムにおいて、非IP機器に、IPv6用インタフェースIDを保持する手段と、前記インタフェースID、該非IP機器が接続されているネットワーク上での識別子であるネットワーク識別子を送出する手段を設けるようにしている。そして、ゲートウェイ機器に、非IP機器から送られるインタフェースIDとネットワーク識別子を受信する機器情報取得手段を設けるようにしている。さらに、ゲートウェイ装置には、該ゲートウェイ装置が接続されているIPネットワークのネットワークIDを取得するネットワークID取得手段を設け、前記ネットワークID取得手段により取得したネットワークIDと、前記機器情報取得手段により取得したインタフェースIDからIPv6アドレスを生成するようにしている。そして、生成したIPv6アドレスと、前記機器情

報取得手段により取得したネットワーク識別子の対応を管理するアドレス変換手段を設けるようにしている。

【0006】さらに、ゲートウェイ装置には、IPv6で定められているNDP (Neighbor Discovery Protocol) のNS (Neighbor solicitation) パケットを受信したとき、NSパケット内のターゲットアドレスで指定されるIPv6アドレスが、前記アドレス変換手段により管理されるIPv6アドレスの中にあるか否かをチェックし、存在する場合、NA (Neighbor Advertisement) パケットを返信するようにしている。

【0007】さらにゲートウェイ装置には、IPネットワークから受信したIPパケットを非IPネットワークプロトコルに変換して非IP機器に送信する手段と、非IPネットワークから受信した非IPデータをIPプロトコルに変換してIPネットワークに送出する手段を設け、非IP機器とIP機器が互いに通信できるようにしている。このとき、ゲートウェイ装置と非IP機器との間で通信するデータには、通信先のIP機器のIPv6 20 アドレスを含めることにより、非IP機器からIP機器を特定できるようにしている。

【0008】また、本発明では、非IPネットワークに接続された非IP機器が非IPネットワークから削除された場合、アドレス変換手段により管理しているIPv6アドレスと、前記機器情報取得手段により取得したネットワーク識別子の対応を削除するようにしている。

【0009】さらに、別の発明では、非IPネットワークに接続された非IP機器と、IPv6ネットワーク、非IPネットワークの両方に接続しているゲートウェイ 30 装置からなるシステムにおいて、非IP機器に、機器の識別情報(機器識別情報)を保持する手段と、前記機器識別情報、および該非IP機器が接続されているネットワーク上での識別子であるネットワーク識別子を送出する手段を設けるようにしている。そして、ゲートウェイ機器に、非IP機器から送出される機器識別情報とネットワーク識別子を受信する機器情報取得手段を設けるようにしている。さらに、ゲートウェイ装置には、該ゲートウェイ装置が接続されているIPネットワークのネットワークIDを取得するネットワークID取得手段を設け、前記ネットワークID取得手段により取得したネットワークIDを用いて、複数のIPv6アドレスを生成するようにしている。そして、前記機器情報取得手段により取得した機器識別情報を用いて、前記生成したIPv6アドレスのひとつを割り当てその対応を管理するアドレス変換手段を設けるようにしている。アドレス変換手段では、同じ機器識別情報を有する機器には常に同一のIPv6アドレスを割り当てるようにしている。さらに、ゲートウェイ装置には、IPv6で定められて 40 いるNDP (Neighbor Discovery

Protocol) のNS (Neighbor solicitation) パケットを受信したとき、NSパケット内のターゲットアドレスで指定されるIPv6アドレスが、前記アドレス変換手段により管理されるIPv6アドレスの中にあるか否かをチェックし、存在する場合、NA (Neighbor Advertisement) パケットを返信するようにしている。

【0010】さらにゲートウェイ装置には、IPネットワークから受信したIPパケットを非IPネットワークプロトコルに変換して非IP機器に送信する手段と、非IPネットワークから受信した非IPデータをIPプロトコルに変換してIPネットワークに送出する手段を設け、非IP機器とIP機器が互いに通信できるようにしている。このとき、ゲートウェイ装置と非IP機器との間で通信するデータには、通信先のIP機器のIPv6 アドレスを含めることにより、非IP機器からIP機器を特定できるようにしている。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の一実施例を以下図面を用いて説明する。まず、本発明の概要について、図1を用いて説明する。図1において、100は非IP機器である。ここで、非IP機器とは、IPv6 (Internet Protocol Version 6) をサポートしないが、何らかのネットワークに接続されている機器を意味する。非IP機器100の例としては、ECHONET (Energy Conservation and Homecare Network) に接続された冷蔵庫やエアコンなどがある。110はゲートウェイである。ゲートウェイ110は非IP機器100と非IPネットワーク200で接続される。非IPネットワーク200の例として、ECHONETがある。また、ゲートウェイ110は、IPv6ネットワーク210を介して、IPv6ルータ120と接続される。IPv6ルータ120はインターネット220に接続している。さらに、ゲートウェイは、IPv6ネットワーク230を介して、家庭内のIPv6機器150と接続されている。IPv6機器150の例としてはパソコンなどがある。

【0012】本発明は、上記のような機器、ネットワークで構成されるシステムにおいて、インターネット220に接続された機器(たとえば携帯電話130やPC140)や家庭内のIPv6機器150と、家庭内にある非IP機器100(たとえば冷蔵庫、エアコン、電子レンジなど)が通信を行うための仕組みを提供する。なお、以下の実施例では、ゲートウェイ110とIPv6ルータ120は別々の機器として説明するが、これら2つの機能をひとつの筐体に入れても何ら問題はない。以下、非IP機器100としてエアコンを、非IPネットワーク150としてECHONETを例にとって説明する。しかしながら、本発明は非IP機器や非IPネット 50

ワークをこれらの機器に限定するものではないことは言うまでもない。

【0013】次に、各機器のハードウェア構成について説明する。なお、IPv6ルータ120、携帯電話130、PC140、IPv6機器150は一般的な機器であるため、これらの機器についての説明は省略する。まず非IP機器100のハードウェア構成について、図2を用いて説明する。図中、101はCPUであり、周辺部の制御、データの処理や通信に関わる各種プログラムの実行を行う。102は、記憶部であり、たとえば、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、フラッシュメモリである。本実施例で使用する各種プログラムや後で説明するインタフェースIDなどのデータを記憶する。103は通信制御部であり、例えばECHONETを介した通信の制御を行う。104はエアコン部であり、エアコンとしての動作を制御する。

【0014】次に、ゲートウェイ110のハードウェア構成について、図3を用いて説明する。図中、111はCPUであり、周辺部の制御、データの処理や通信に関わる各種プログラムの実行を行う。112は、主記憶部であり、たとえば、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、フラッシュメモリ、ハードディスクなどである。本実施例で使用する各種プログラムや後で説明する変換テーブルなどのデータを記憶する。103は非IP通信制御部であり、例えばECHONETを介した通信の制御を行う。104はIP通信制御部であり、IPv6を用いた通信の制御を行う。

【0015】次に非IP機器100が保持するインタフェースID450について、図4を用いて説明する。インタフェースIDは64ビットのデータであり、機器を識別するために用いる。なお、インタフェースIDのつけ方は、IEEEの"Guidelines for 64-bit Global Identifier (EUI-64) Registration Authority"で規定されている。非IP機器100は、記憶部102にインタフェースID450を保持する。

【0016】次にゲートウェイが保持する変換テーブル400について、図5を用いて説明する。変換テーブル400は、非IPネットワーク200における非IP機器100のネットワーク上の識別子（ローカルアドレス）と、非IP機器100に割り当てられたIPv6アドレスの対応をとるために使用する。変換テーブル400は、1つ以上の変換レコード410によって構成される。各変換レコード410は、ローカルアドレス411とIPv6アドレス412で構成される。ローカルアドレス411は、非IPネットワーク200に接続された機器を一意に識別するための識別子であり、ECHONET

ETの場合ECHONETアドレスがこれに相当する。IPv6アドレス412には、128ビットのIPv6アドレスが格納される。

【0017】次に、非IP機器100が非IPネットワーク200に接続されたときに（または任意のタイミングで）ゲートウェイ110に送出する登録データ700について、図6を用いて説明する。登録データ700は、ローカルアドレス701とインタフェースID702で構成する。ローカルアドレス701は、非IP機器100の非IPネットワーク200における識別子であり、ECHONETの場合ECHONETアドレスがこれに相当する。また、インタフェースID702は、非IP機器100が保持するインタフェースID450と同じものである。

【0018】次に、非IP機器100が非IPネットワーク200に接続されたときに（または任意のタイミングで）行う登録処理について、図7を用いて説明する。登録処理は、非IP機器100におけるインタフェースID送出処理510と、ゲートウェイ110における変換テーブル登録処理500からなる。非IP機器100は、非IPネットワークに接続されたとき（または任意のタイミングで）、インタフェースID送出処理510を行う。インタフェースID送出処理510では、記憶部102に記録されているインタフェースID450を読み出し、登録データ700のインタフェースID702にセットする。また、非IP機器100のローカルアドレスを、たとえば通信制御部103から取得し、登録データ700のローカルアドレス701にセットする。そして、登録データ700をゲートウェイ110宛てに送信する（ステップ511）。

【0019】ゲートウェイ110では、非IP機器100からのインタフェースIDの送出を検出すると、変換テーブル登録処理500を起動する。変換テーブル登録処理500では、まず、非IP機器100から送出された登録データ700を受信する（ステップ501）。次に、IPv6におけるネットワークIDをすでに取得済みか否かを判定する（ステップ502）。IPv6におけるネットワークIDを取得済みでない場合、IPv6ルータ130からネットワークIDを取得し、記憶部112に記憶する。ネットワークIDを取得済みの場合、ステップ504に進む。ステップ501で受信した登録データ700のインタフェースID702と、ステップ503で取得したネットワークIDまたは以前に取得し記憶部112に保持しているネットワークIDからIPv6アドレスを生成する。そして、ステップ501で受信した登録データ700のローカルアドレス701をローカルアドレス411に、生成したIPv6アドレスをIPv6アドレス412にそれぞれ設定した変換レコード410を、変換テーブル400に追加する（ステップ504）。

【0020】以上の処理により、ゲートウェイ110において、非IP機器100にIPv6アドレスを割り当てることができる。このとき、非IP機器100からインタフェースIDを取得しているため、ゲートウェイ110が同じIPネットワークに接続されている限り（つまり、ゲートウェイ110が接続されているIPネットワークのネットワークIDが変わらない限り）、常に同じIPv6を割り当てることが可能になる。

【0021】次に、家庭内にあるIPv6機器150やインターネットに接続された携帯電話130、パソコン140と、非IP機器100がデータの送受信を行うための処理について説明する。インターネット220に接続された携帯電話130、パソコン140からのデータはIPv6ルータ120に届くので、ここではIPv6ルータ120がゲートウェイ110にデータを送信する方法について説明する。なお、家庭内のIPv6機器150のが非IP機器100と通信を行う場合もIPv6ルータ120と同様の方法となる。

【0022】IPv6の通信データ（IPv6パケット）には、IPv6のアドレスであって先が指定される。従って、IPv6ルータ120がゲートウェイ110に接続された非IP機器100にデータを送信するためには、IPv6の下位層のアドレス（たとえばイーサネット（登録商標）アドレス）が必要になる。IPv6では、IPv6の下位層のアドレスをもとめる方法として、NDP（Neighbor Discovery Protocol）がある。NDPの詳細に関しては、RFC2461 Neighbor Discovery for IP Version 6（IPv6）に述べられている。ゲートウェイ110がNDPに回答することにより、ゲートウェイ110に接続してある非IP機器100宛てのIPv6パケットがゲートウェイ110に届くようになる。以下、NDPに関するゲートウェイ110のNDP応答処理530について、図8のフローチャートを用いて説明する。NDP応答処理530は、ゲートウェイ110がNDPのNS（Neighbor solicitation）パケットを検出すると起動する。

【0023】NDP応答処理530では、まず、NSパケットを受信する（ステップ531）。次に、NSパケットのターゲットアドレスで指定されるIPv6アドレスと同じIPv6アドレス412を持つ変換レコード410が変換テーブル400に存在するかチェックする（ステップ532）。存在する場合、ゲートウェイ110のIP通信制御部104が有する下位層アドレスをNA（neighbor advertisement）に設定して、NSパケットの送信元へ送出する（ステップ533）。存在しない場合は何もしない。

【0024】以上の処理により、ゲートウェイ110が非IP機器100の代わりにNDPに回答し、非IP機

器100宛てのIPv6パケットがゲートウェイ110に届くようになる。ゲートウェイはこれを非IPネットワーク200のプロトコルを用いて非IP機器100に送出する。以下では、このプロトコル変換処理について図9を用いて説明する。

【0025】家庭内のIPv6機器150、インターネットに接続された携帯電話130やパソコン140と、非IP機器100が通信を行うとき、以下の2種類の通信データを使用する。まず、1つ目のデータである、ゲートウェイ110と非IP機器100が送受信するローカルデータパケット450について説明する。ローカルデータパケット450は、ローカルヘッダ451、IPv6アドレス452、データ453で構成される。ローカルヘッダ451は、例えば、ECHONETにおけるECHONETヘッダ、送信元アドレス、相手先アドレスを含む情報である。IPv6アドレス452は、通信先の機器（例えば、家庭内のIPv6機器150、インターネットに接続された携帯電話130やパソコン140）のIPv6アドレスである。データ453は、非IP機器100と通信先の機器との間で受け渡しを行う情報を含むデータである。

【0026】次に、2つ目のデータである、ゲートウェイ110とIPv6機器150やIPv6ルータ130が送受信するIPv6データパケット460について説明する。IPv6データパケット460は、IPv6ヘッダ461とデータ462で構成される。IPv6ヘッダはIPv6プロトコルが規定するヘッダであり、送信先IPv6アドレス、送信元IPv6アドレスを含む。データ462は、非IP機器100通信先の機器との間で受け渡しを行う情報を含むデータである。

【0027】プロトコル変換処理540では、上記2種類のデータの変換を行う。つまり、非IPネットワーク200から受信したローカルデータパケット450をIPv6データパケット460に変換してIPv6ネットワーク210、230に送出する（プロトコル変換処理550）、または、IPv6ネットワーク210、230から受信したIPv6データパケット460をローカルデータパケット450に変換して非IPネットワーク200に送出する（プロトコル変換処理560）といった処理を行う。

【0028】なお、IPv6パケット460とローカルデータパケット450は必ずしも1対1に対応しなくてもよい。例えば、HTTP（HyperText Transfer Protocol）のHTTP Request Message、HTTP Response Messageの単位で変換してもよい。また、複数のIPv6データパケット460をひとつのローカルデータパケット450としてもよい。また、ひとつのIPv6データパケット460を複数のローカルデータパケット450に分割してもよい。さらに、複数のローカルデ

ータバケット450をひとつのIPv6データバケット460としてもよい。また、ひとつのローカルデータバケット450を複数のIPv6データバケット460に分割してもよい。また、IPv6バケット460に含まれるデータとローカルバケット450は、互いに、それぞれのデータを加工したものを入れてもよい。

【0029】次に、IPv6データバケット460からローカルデータバケット450へのプロトコル変換処理550の詳細について、図10のフローチャートを用いて説明する。プロトコル変換処理550はゲートウェイ110がIPv6データバケット460を受信したときに起動される。プロトコル変換処理550では、まず、到着したIPv6データバケット460を読み込む（ステップ551）。次に、読み込んだIPv6データバケット460のIPv6ヘッダ461に含まれる送信先IPv6アドレスと同じIPv6アドレス412を持つ変換レコード410を変換テーブル400から探し、その変換レコード410のローカルアドレス411を読み出す（ステップ552）。次に、ステップ552で読み出したローカルアドレスをローカルデータバケット450のローカルヘッダ451にあて先アドレスとして設定するとともに、受信したIPv6データバケット460の送信先IPv6アドレスをローカルデータバケット450のIPv6アドレス452に設定する。そして、IPv6データバケット460のデータ462の少なくとも一部を含むデータまたはデータ462を加工したデータをローカルデータバケット450のデータ453に格納し、非IPネットワーク200に送出する（ステップ553）。

【0030】次に、ローカルデータバケット450からIPv6データバケット460へのプロトコル変換処理560の詳細について、図11のフローチャートを用いて説明する。プロトコル変換処理560はゲートウェイ110がローカルデータバケット450を受信したときに起動される。プロトコル変換処理560では、まず、到着したローカルデータバケット450を読み込む（ステップ561）。次に、ステップ451で読み込んだローカルデータバケットのIPv6アドレス452をIPv6データバケット460のIPv6ヘッダ461にあて先として設定する（ステップ562）。そして、ローカルデータバケット450のデータ453の少なくとも一部を含むデータまたはデータ453を加工したデータを、IPv6データバケットのデータ462に格納し、IPv6ネットワーク210または230に送出する（ステップ563）。

【0031】以上の処理により、非IPネットワーク200に接続された非IP機器100と、IPv6ネットワークに接続されたIPv6機器150やインターネットに接続された携帯電話130、パソコン140が互いに通信を行うことができるようになる。このとき、イン

タフェースID送出処理510と、ゲートウェイ110における変換テーブル登録処理500により、非IP機器100には常に同じIPv6アドレスが割り当てられるため、IPv6ネットワークに接続されたIPv6機器150やインターネットに接続された携帯電話130、パソコン140から家庭内にある非IPv6機器100にアクセスする場合、常に同じIPv6アドレスを使用して通信ができるという利点がある。

【0032】次に、非IPネットワーク200に接続された非IP機器100が非IPネットワーク200からはずされた場合にゲートウェイ110で実行される登録削除処理570について、図12を用いて説明する。登録削除処理570では、まず、はずされた非IP機器100のローカルアドレスを特定する（ステップ571）。なお、はずされた非IP機器100のローカルアドレスを検出する方法としては、変換テーブル400におけるすべての変換レコード410のローカルアドレス411が非IPネットワーク200に接続されているかチェックする方法、非IP機器100が非IPネットワーク200からはずされる直前に、ゲートウェイにはずされることを通知する方法などがある。次に、ステップ571で特定したローカルアドレスを有する変換レコード410を変換テーブル400から削除する（ステップ572）。

【0033】以上の処理により、非IPネットワーク200からはずされた非IP機器100に関する情報が変換テーブル400から削除されるため、ゲートウェイ100がはずされた非IP機器100にデータを送信することがなくなる。なお、非IPネットワーク200に接続された非IP機器が削除された場合、登録削除処理570の代わりにゲートウェイ110で再登録要求処理580を実行するようにしてもよい。

【0034】再登録要求処理580では、変換テーブル400に登録されているすべての変換レコード910をいったん削除する（ステップ581）。非IPネットワーク200に接続されているすべての非IP機器100に対して、登録要求を送出する。登録要求を受信した非IP機器100は、インタフェースID送出処理510を行う（ステップ583）。非IPネットワーク200に接続されているすべての非IP機器100に対してステップ583の処理を行ったら、処理を終了する（ステップ582）。

【0035】以上の実施例においては、非IP機器100がインタフェースID450を保持し、非IPネットワーク200に接続された場合に、非IP機器100でインタフェースID送出処理510を実行し、ゲートウェイ110における変換テーブル登録処理500を行うことにより、非IP機器100には常に同じIPv6アドレスが割り当てられるようにする例を説明したが、本発明の別の実施例では、必ずしもインタフェースID4

50を保持する必要はない。以下、その実施例を説明する。

【0036】まず、変換テーブル400の代わりに使用する変換テーブル900について、図14を用いて説明する。変換テーブル900は、1つ以上の変換レコード910によって構成される。各変換レコード910は、ローカルアドレス911、IPv6アドレス912、デバイス識別子913で構成される。ローカルアドレス911は、変換テーブル400における変換レコード410のローカルアドレス411と同じである。IPv6アドレス912は、変換テーブル400における変換レコード410のIPv6アドレス411と同じである。デバイス識別子913は、非IP機器100を識別するための情報である。デバイス識別子913としては、たとえば、ECHONETの機器オブジェクトスーパークラスプロパティで定義されるメーカコード、事業場コード、商品コード、製造番号である。

【0037】変換テーブル900には、あらかじめ複数の変換レコード910が登録しておく。このとき、各460変換レコード910のIPv6アドレス912には、あらかじめIPv6アドレスを入れておくようにする。なお、ここで使用するIPv6アドレスは、ゲートウェイが接続されているIPv6ネットワーク210ネットワークIDと、ランダムな数値あるいは適当な数値の並びから作成する。また、変換テーブル900への変換レコードの登録は、ゲートウェイ110の起動時に実行するようにすればよい。

【0038】次に、登録データ700の代わりに使用する登録データ710について、図15を用いて説明する。登録データ710は、ローカルアドレス711とデバイス識別子712で構成する。ローカルアドレス711は、登録データ700におけるローカルアドレス711と同じである。デバイス識別子712は、非IP機器100を識別するための情報であり、たとえば、ECHONETの機器オブジェクトスーパークラスプロパティで定義されるメーカコード、事業場コード、商品コード、製造番号である。

【0039】次に、非IPネットワーク200に接続された場合に、非IP機器100においてインタフェースID送出処理510の代わりに実行するデバイス情報送出処理810、およびゲートウェイ110において変換テーブル登録処理500の代わりに実行する変換テーブル登録処理800について、図16を用いて説明する。

【0040】非IP機器100は、非IPネットワークに接続されたとき（または任意のタイミングで）、デバイス情報送出処理810を行う。デバイス情報送出処理810では、記憶部102に記録されているデバイス識別子を読み出し、登録データ710のデバイス識別子712にセットする。また、非IP機器100のローカルアドレスを、たとえば通信制御部103から取得し、登

録データ710のローカルアドレス711にセットする。そして、登録データ710をゲートウェイ110宛てに送信する（ステップ811）。

【0041】ゲートウェイ110では、非IP機器100からの登録データ710の送出を検出すると、変換テーブル登録処理800を起動する。変換テーブル登録処理800では、まず、非IP機器100から送出された登録データ710を受信する（ステップ801）。次に、ステップ801で受信した登録データ710のデバイス識別子712と同じデバイス識別子913を有する変換レコード910が変換テーブル900に登録されているか否かをチェックする（ステップ802）。登録されている場合、登録データ710のデバイス識別子712と同じデバイス識別子913を有する変換レコード910のローカルアドレス911に、ステップ802で受信した登録データ710のローカルアドレス711をセットする（ステップ804）。登録されていない場合、変換テーブル900でまだデバイス識別子913がセットされていない変換レコード910を探し、その変換レコードのローカルアドレス911にステップ801で受信した登録データ710のローカルアドレス711を、デバイス識別子913にデバイス識別子712をそれぞれセットする。

【0042】また、NDP応答処理530においては、ステップ532の処理を、NSパケットのターゲットアドレスで指定されるIPv6アドレスと同じIPv6アドレス412を持つ変換レコード910が変換テーブル900に存在するかチェックするように変更する。さらに、プロトコル変換処理550では、ステップ552を、読み込んだIPv6データパケット460のIPv6ヘッダ461に含まれる送信先IPv6アドレスと同じIPv6アドレス412を持つ変換レコード910を変換テーブル900から探し、その変換レコード910のローカルアドレス911を読み出すようにする。

【0043】また、非IPネットワーク200に接続された非IP機器100が非IPネットワークからはずされた場合には、登録削除処理570のステップ572において、ステップ571で特定したローカルアドレスを有する変換レコード910のローカルアドレス911を無効にするようにする。あるいは、再登録要求処理580のステップ581において、変換テーブル900に登録されているすべての変換レコード910のローカルアドレス911をすべて無効にするようにする。

【0044】以上の処理により、先に説明した実施例と同様、非IPネットワーク200に接続された非IP機器100と、IPv6ネットワークに接続されたIPv6機器150やインターネットに接続された携帯電話130、パソコン140が互いに通信を行うことができるようになる。このとき、インタフェースID送出処理510と、ゲートウェイ110における変換テーブル登録

処理500により、非IP機器100には常に同じIPv6アドレスが割り当てられるため、IPv6ネットワークに接続されたIPv6機器150やインターネットに接続された携帯電話130、パソコン140から家庭内にある非IP機器100にアクセスする場合、常に同じIPv6アドレスを使用して通信ができるという利点がある。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ゲートウェイを介して、非IP機器（たとえば家庭内のエコーネットに接続されたエアコン）と、インターネットに接続された携帯電話やパソコンとがIPv6プロトコルを使用して通信できるようになる。このとき、非IP機器には、接続するIPv6ネットワークIPv6アドレスは、非IP機器が接続されるゲートウェイが変わらない限り常に同じアドレスになるため、機器の識別が容易になるという利点がある。また、携帯電話やパソコンからは常に同じIPv6アドレスを用いて非IP機器と通信ができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例の概要を示す説明図である。

【図2】 本発明の一実施例における非IP機器のハードウェア構成を示したブロック図である。

【図3】 本発明の一実施例におけるゲートウェイのハードウェア構成を示したブロック図である。

【図4】 本発明の一実施例におけるインタフェースIDのデータ構造を示した説明図である。

【図5】 本発明の一実施例における変換テーブルのデータ構造を示した説明図である。

【図6】 本発明の一実施例における登録データのデー

タ構造を示した説明図である。

【図7】 本発明の一実施例における登録処理を示したフローチャートである。

【図8】 本発明の一実施例におけるNDP応答処理を示したフローチャートである。

【図9】 本発明の一実施例におけるプロトコル変換処理の概要を示した説明図である。

【図10】 本発明の一実施例におけるプロトコル変換処理を示したフローチャートである。

【図11】 本発明の一実施例におけるプロトコル変換処理を示したフローチャートである。

【図12】 本発明の一実施例における登録削除処理を示したフローチャートである。

【図13】 本発明の一実施例における再登録要求処理を示したフローチャートである。

【図14】 本発明の一実施例における変換テーブルのデータ構造を示した説明図である。

【図15】 本発明の一実施例における登録データのデータ構造を示した説明図である。

【図16】 本発明の一実施例における登録処理を示したフローチャートである。

【符号の説明】

100 非IPデバイス

110 ゲートウェイ

120 IPv6ルータ

130 携帯電話

140 パソコン

150 IPv6機器

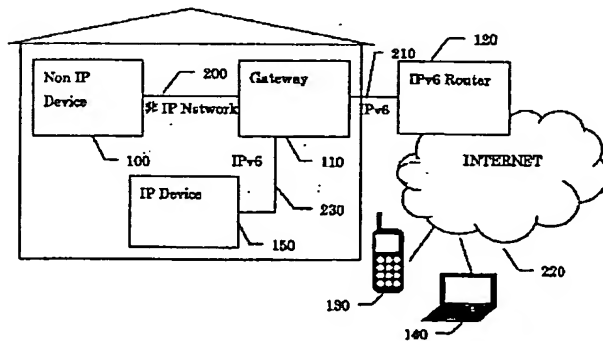
200 非IPネットワーク

210、230 IPv6ネットワーク

220 インターネット

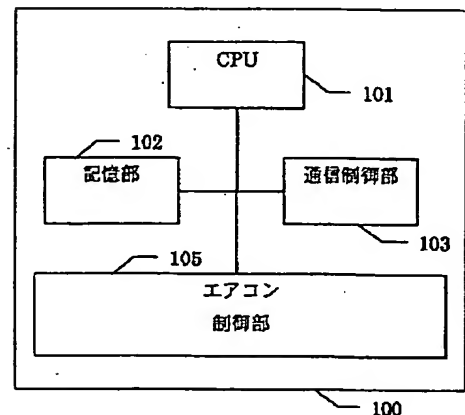
【図1】

図1



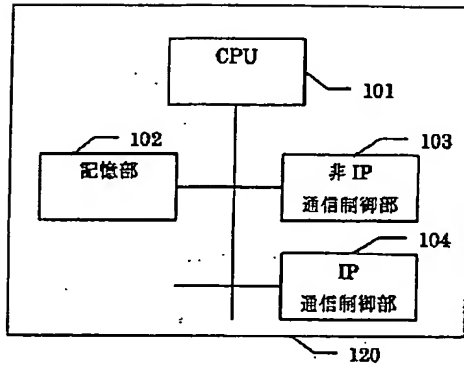
【図2】

図2



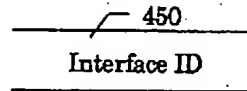
【図3】

図 3



【図4】

図 4



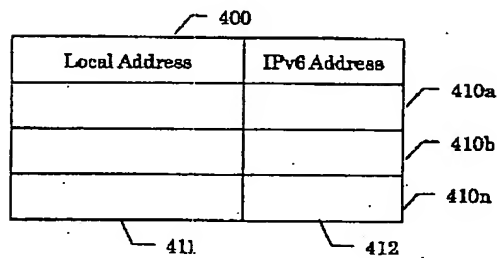
【図6】

図 6



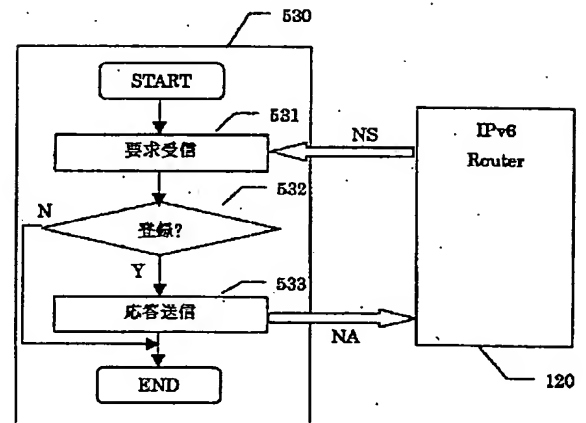
【図5】

図 5



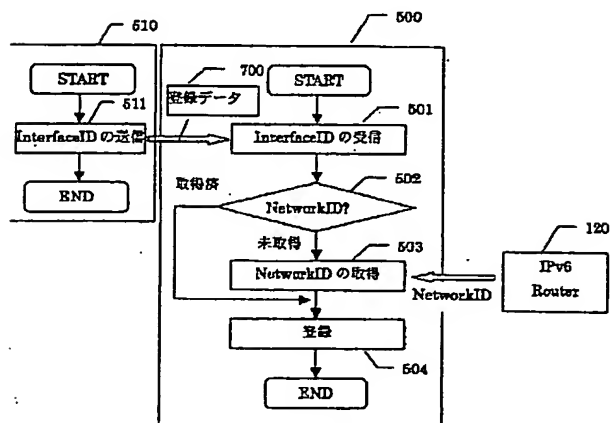
【図8】

図 8



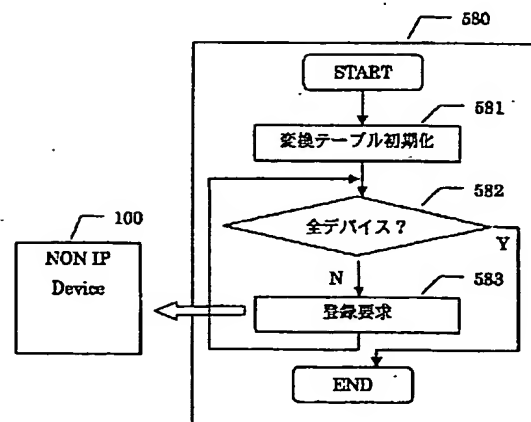
【図7】

図 7



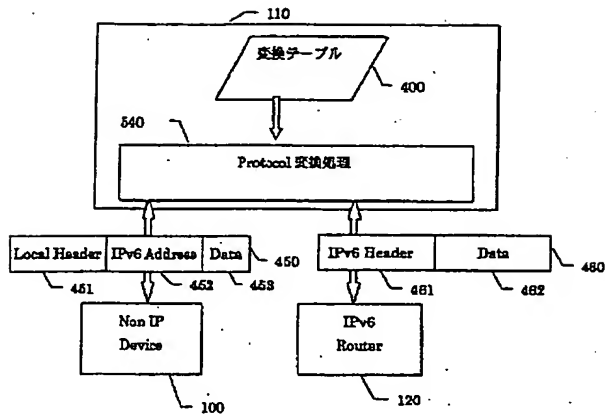
【図13】

図 13



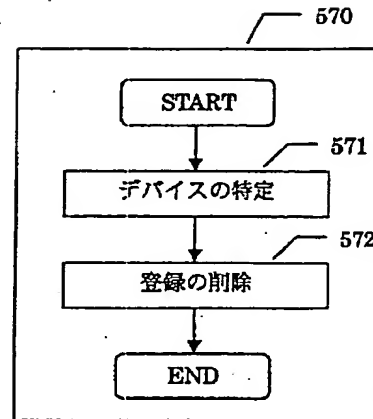
【図9】

図 9



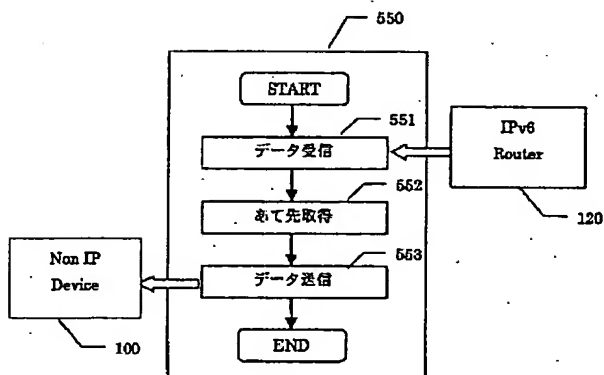
【図12】

図 12



【図10】

図 10



【図14】

図 14

900		
Local Address	IPv6 Address	Device ID
		910a
		910b
		910a
911	912	913

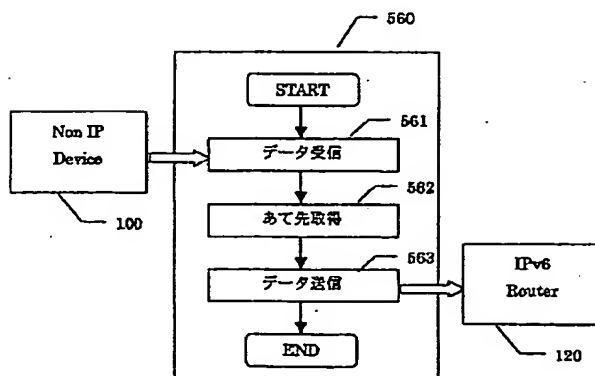
【図15】

図 15

Local Address	Device ID
711	712

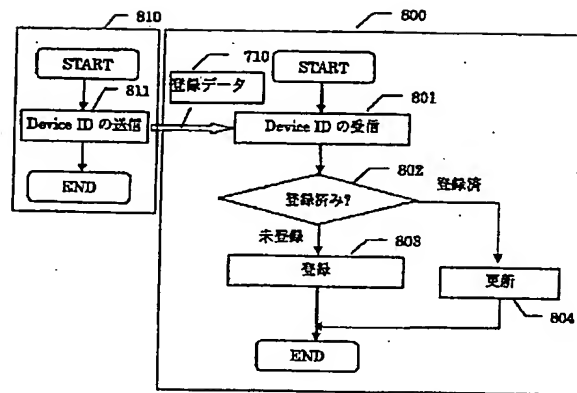
【図11】

図 11



【図16】

図 16



フロントページの続き

(72)発明者 桑原 禎司
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所デジタルメディア開発本
 部内

(72)発明者 中川 一三夫
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所デジタルメディア開発本
 部内

Fターム(参考) 5K030 HA08 HC01 HC14 HD03 HD06
 HD09 KA15 MD10
 5K033 AA09 BA01 CB09 CB11 CB14
 DA06 EC04